

A. Zavadskaya, D. Panicheva, V. Yablokov

ISSN 1605-8070
eISSN 2410-4639

Geyzernaya River Valley, Kronotsky Reserve

Special issue of "RFBR Journal" N1, 2015





Введение

Долина реки Гейзерной – уникальное, очаровывающее и манящее место, окутанное ореолом тайн. Мир узнал об этом удивительном природном комплексе лишь в 1941 г., в то время, когда век Великих географических открытий давно закончился.

Долина реки Гейзерной видела многое – своих первооткрывателей, ученых разных рангов и специализаций, экскурсантов, говорящих на всех языках мира. Она хранит отпечатки неконтролируемого туризма 60-х–70-х гг. прошлого века, последствия тайфуна Эльза в 1981 г., схода оползней и селевых потоков в 2007 и 2014 гг. Естественная динамичность в сочетании с удивительной хрупкостью делают данный объект еще более привлекательным для исследователей и туристов со всего мира.

Сегодня этот удивительный природный комплекс находится под охраной заповедного режима Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, включенного в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Со дня своего открытия долина реки Гейзерной стала объектом пристального изучения ученых. С 2012 г. под руководством сотрудников Кроноцкого заповедника изучение экосистемы Долины осуществлялось при финансовой поддержке РФФИ.

Introduction

Geysernaya River Valley of Kronotsky Reserve is a unique, charming and inviting place shrouded in mystery. The world discovered this amazing natural complex not long ago – in 1941 at time when the age of great geographical discoveries was over many years ago.

The Valley has seen a lot: its discoverers, scientists of different ranks and specialties, tourists speaking all the languages of the world. It remembers the vestiges of uncontrolled tourism in 1960s-70s, typhoon Elsa in 1981, landslides and mudflows in 2007 and 2014. Natural dynamism together with the amazing fragility and vulnerability of thermal ecosystems makes this place even more attractive for researchers and tourists from the whole world.

Today this amazing natural complex is protected by Kronotsky Federal Nature Biosphere Reserve which is a UNESCO World Heritage Site.

After the Valley was discovered it became the object of focused attention of scientists. Since 2012 numerous research projects in the Valley of the Geysers have been carried out by Kronotsky Reserve with the financial support of the RFBR.



ТИШКОВ Аркадий Александрович

Профессор, доктор географических наук, заместитель директора и заведующий лабораторией биогеографии Института географии РАН
tishkov@biodat.ru

Заслуженный деятель науки РФ, Почетный работник охраны природы РФ, председатель спецсовета ВАК, заместитель председателя Московского городского отделения Русского географического общества, известный географ, биогеограф и эколог, крупный специалист в области охраны природы и заповедного дела. Автор и соавтор более 700 научных работ, составитель учебных пособий, карт, научных биографий и статей в энциклопедиях.

Научная деятельность: основал новое направление – исследование географических закономерностей динамики ландшафтов, в рамках которого выявил зональные особенности природных и антропогенных сукцессий растительности и ее продуктивности, разработал подходы к сравнительному анализу структуры и функционирования ландшафтов, провел серию палеоэкологических реконструкций ландшафтов Арктики в голоцене, установил географическую специфику средообразующей роли биоты, создал новое биогеографическое районирование территории России и разрабатывает научные основы территориальной охраны природы. Руководитель и участник более двух десятков проектов РФФИ.

Arkady TISHKOV

Professor (geography), Doctor of Science, Deputy Director and Head of Biogeography Laboratory of Institute of Geography RAS
tishkov@biodat.ru

A. Tishkov is an Honored Scientist of Russia, Honorary Worker of nature protection, special board Chairman of the Higher Attestation Commission.

Deputy Chairman of Moscow Department of Russian Geographical Society, popular geographer, biogeographer and ecologist, qualified specialist in the nature protection and reserve management.

Professor is an author and co-author of more than 700 scientific publications. He prepared learning guides, maps, scientific biographies and encyclopedia articles.

Research activity: A. Tishkov has founded a new research field – analysis of geographical patterns in landscape dynamics. In this field he determined zoned particularities of the natural and manmade successions of vegetation and its productivity, developed the methods of comparative analysis for landscapes structure and function, performed several paleoecological reconstructions of the Arctic landscapes in the Holocene, he determined geographical specifics of habitat forming function of biota, created a new biogeographical zonation of Russia. Now he is working on scientific basis for the territorial nature protection.

A. Tishkov is a leader and participant in more than 20 RFBR projects.

ЗАВАДСКАЯ Анна Викторовна

*Кандидат географических наук, старший научный сотрудник ФГБУ «Кронотский государственный заповедник» 684000, РФ, Камчатский край, г. Елизово, ул. Рябикова, д.48
anya.zavadskaya@gmail.com*

Основные направления научной деятельности: рекреационные воздействия на экосистемы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и, в частности, на интразональные природные комплексы гидротермальных систем; устойчивое развитие охраняемых территорий; социально-экономические аспекты экологического туризма; экосистемные услуги охраняемых территорий и их экономическая оценка; рекреационный мониторинг на охраняемых природных территориях. Имеет многолетний опыт научно-практических и научно-методических работ в сфере охраны природы и развития экотуризма на ООПТ, руководитель ряда международных проектов по развитию устойчивого туризма в Камчатском крае. Является членом Всемирной комиссии по охраняемым территориям Международного союза охраны природы (WCPA IUCN). Автор более 70 публикаций, в том числе 3 монографий. Руководитель и участник следующих проектов РФФИ: 12-04-00272, 13-04-10037, 13-05-00870, 15-05-07002, 15-04-03818

Anna ZAVADSKAYA

*PhD in Geography, Senior Researcher Kronotsky Federal Nature Biosphere Reserve
48, Ryabikova St., Elizovo, Kamchatsky region, Russian Federation, 684000
anya.zavadskaya@gmail.com*

Fields of research interest: recreational impacts on ecosystems of protected areas, in particular on vulnerable intrazonal natural complexes of hydrothermal systems; sustainable development of protected areas; socio-economic aspects of eco-tourism; ecosystem services of protected areas and their economic evaluation; recreational monitoring in protected areas.

Anna has years of scientific practical and methodical experience in conservation and development of ecotourism in protected areas, she heads a number of international projects on sustainable tourism development in Kamchatka. Anna is a member of the World Commission on Protected Areas of the International Union for Conservation of Nature (WCPA IUCN) and has more than 70 publications including 3 monographs.

Leader and participant of the following RFBR projects: 12-04-00272, 13-05-00870, 13-04-10037, 15-05-07002, 15-04-03818.





ПАНИЧЕВА Дарья Михайловна

Кандидат сельскохозяйственных наук, начальник научного отдела ФГБУ «Кронотский государственный заповедник» 684000, РФ, Камчатский край, г. Елизово, ул. Рябикова, д.48 panicheva80@mail.ru

Основные направления научной деятельности: изучение трансформации природной среды под влиянием антропогенных факторов (промышленные выбросы, рекреация и пр.), устойчивое функционирование особо охраняемых природных территорий.

Имеет богатый опыт в научном сопровождении проектов экспозиций визит-центров и музеев природы, разработки научно-познавательных буклетов и обучающих материалов об охране природы и ООПТ. Является постоянным участником международной конференции «Леса Евразии». Автор более 20 публикаций, соавтор монографии «Биоиндикаторы состояния пригородных лесов и их информативность».

Руководитель и участник следующих проектов РФФИ: 12-04-00272, 13-04-10037, 15-05-07002, 15-04-03818.

Daria PANICHEVA

PhD in Agriculture, Head of the Scientific Department Kronotsky Federal Nature Biosphere Reserve 48, Ryabikova St., Elizovo, Kamchatsky region, Russian Federation, 684000 panicheva80@mail.ru

Fields of research interest: transformation of the natural environment under the influence of anthropogenic factors (industrial emissions, recreation, etc.), sustainable functioning of special protected natural areas.

Daria has extensive experience in scientific support of the exhibitions of visitor centers and museums of nature, in scientific and educational booklets and training materials. She is a permanent member of the International Conference «Forests of Eurasia», author of more than 20 publications and co-author of the monograph «Bioindicators of suburban forests and informative».

Leader and participant of the following RFBR projects: 12-04-00272, 13-04-10037, 15-05-07002, 15-04-03818

ЯБЛОКОВ Василий Михайлович

*Магистр картографии и геоинформатики, аспирант Регионального центра мировой системы данных, МГУ им. М.В. Ломоносова 119992, РФ, Москва, ГСП-1 Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, Географический факультет
vasily.yablokov@gmail.com*

Основные направления научной деятельности: разработка методик геоинформационного обеспечения управления природопользованием, разработка концепции атласных информационных систем для экологически сбалансированного развития территорий, создание тематических карт охраняемых природных комплексов, изучение особенностей геотермальных экосистем, а также создание комплексных мелкомасштабных социально-экономических и экологических карт. Автор и соавтор 42 публикаций, в том числе 2 монографий и 1 карты.

Ответственный исполнитель следующих проектов РФФИ: 12-04-00272-а, 12-06-00310-а, 13-05-00904, 13-05-00870, 13-04-10037, 13-05-41105, 15-06-02279, 15-04-03818, 15-05-09421.

В номере использованы фотографии В.О. Баташова, Е.С. Власова, А.В. Завадской, А.С. Кириленко, С.А. Краснощекова, В.А. Николаенко, М.В. Прозоровой, А.А. Черниковой, И.П. Шпиленка, Т.И. Шпиленка, И.М. Мунировой.

Vasily YABLOKOV

*MSc in Cartography and GIS, PhD Student
Data Center of Geography, Lomonosov Moscow State University
GSP-1, Leninskiye gory, Lomonosov MSU,
Faculty of Geography, Moscow, Russian Federation, 119991
vasily.yablokov@gmail.com*

Fields of research interest: development of methods for GIS support of environmental management, development of framework of atlas-information systems for sustainable development of the territories, the creation of thematic maps of protected ecosystems and areas, the study of specific features of geothermal ecosystems, as well as the creation of complex small-scale socio-economic and environmental maps.

Vasily is the author and a co-author of 42 publications including 2 monographs and 1 map.

Principal Investigator of the following RFBR projects: 12-04-00272-a, 12-06-00310-a, 13-05-00904, 13-05-00870, 13-04-10037, 13-05-41105, 15-06-02279, 15-04-03818, 15-05-09421.



Проекты РФФИ, посвященные изучению долины реки Гейзерной

15-05-07002 Издание Атласа долины реки Гейзерной в Кроноцком заповеднике

Участники проекта: А.В. Завадская, В.М. Яблоков, Д.М. Паничева, А.В. Леонов, А.В. Кирихин, М.С. Овчаренко, И.Н. Семенов, М.В. Прозорова, А.П. Никонов, А.Н. Матвеев.

Данный Атлас, подготовленный к 80-летию Кроноцкого заповедника, представляет собой оригинальное научно-картографическое издание, в котором в наглядной форме представлены результаты многочисленных фундаментальных исследований уникального природного комплекса, выполненных как в рамках проектов РФФИ, так и в процессе научного сотрудничества с более чем десятью научными и учебно-научными организациями России. Издание содержит материалы самой широкой направленности и тематики. В виде картографических произведений и пояснительных записок к ним представ-

15-04-03818 Изучение экологии термальных биосистем и выявление их ландшафтно-индикационных характеристик (на примере природных комплексов Кроноцкого заповедника)

Участники проекта: А.В. Завадская, Д.М. Паничева, В.М. Яблоков, А.Н. Матвеев, М.С. Овчаренко, И.Н. Семенов.

Проект включает проведение исследований, фокусирующихся на выявлении основных связей, закономерностей и индикационных зависимостей между компонентами термальных биосистем, поиске ведущих факторов ландшафтной дифференциации вулканических природных комплексов и ландшафтно-геохимических параметров, отражающих эти факторы. В качестве модельного объекта выбрана территория Узон-Гейзерного района (Кроноцкий

13-05-00870 Эколого-геоинформационная система для обеспечения устойчивого развития охраняемых территорий (на примере ООПТ Камчатского края)

Участники проекта: А.В. Завадская, Е.И. Голубева, Т.В. Котова, В.С. Тикун, И.Н. Тикун, В.М. Яблоков.

лены результаты геоморфологических, геологических, гидрогеологических, микробиологических, гидрологических, териологических, геоботанических, почвенных и комплексных ландшафтных исследований, описана и визуализирована естественная и антропогенная динамика ландшафта, включая последние изменения, связанные с обвалом горных пород и сходом селевого потока в январе 2014 г. Помимо результатов фундаментальных исследований, в Атласе в научно-популярной форме освещаются такие вопросы, как история открытия природного комплекса, его значимость в национальном и мировом масштабах, современный режим охраны и развитие туризма. Ввиду доступной формы представления материалов издание будет интересно самой широкой аудитории: от узких специалистов до студентов и туристов.

государственный природный биосферный заповедник), предоставляющая возможности для исследования уникальных в мировом масштабе малонарушенных термальных экосистем (долина реки Гейзерной и кальдера вулкана Узон). Работа имеет междисциплинарный характер и предполагает использование как традиционных методов биологических и физико-географических исследований (описания, геофизические методы, термометрирование), химических (определение форм нахождения макроэлементов), рентгеновской дифракции (определение состава глинистых минералов), так и активное применение новейших аэрокосмических методов и аппарата геоинформационного моделирования для пространственного анализа и интерполяции полученных результатов.

Проект включает проведение исследований, направленных на разработку концептуальных основ создания и функционирования мультимасштабной эколого-геоинформационной системы, реализующей задачи информационного обеспечения управления природопользованием

на ООПТ на основе принципов устойчивого развития. При этом предполагается проведение работ на трех масштабных уровнях – региональном (рассмотрение сети ООПТ как экологического каркаса территории в контексте обеспечения устойчивого развития региона), локальном (создание концептуальной модели ГИС для устойчивого развития отдельной ООПТ) и местном (разработка информационно-аналитического блока ГИС для оптимизации управления природоохранным природопользованием

13-04-10037 Научный проект проведения комплексной экспедиции по изучению экологии биосистем вулканических районов Камчатки в условиях рекреационного воздействия и сбора данных для создания модельной эколого-геоинформационной системы, обеспечивающей устойчивое развитие охраняемых территорий

Участники проекта: Д.М. Паничева, А.В. Завадская, В.М. Яблоков.

Проект включает проведение детальных полевых исследований в Узон-Гейзерном районе Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Экспедиционные исследования направлены на комплексное эколого-географическое обследование и картографирование термальных экосистем, выявление закономерностей трансформации

12-04-00272-а Изучение экологии биосистем вулканических районов Камчатки в условиях рекреационного воздействия (на примере природных комплексов Кроноцкого заповедника)

Участники проекта: А.В. Завадская, Д.М. Паничева, В.М. Яблоков, М.С. Овчаренко, А.Н. Матвеев.

Проект включает проведение исследований, фокусирующихся на выявлении динамики биосистем под воздействием рекреационных нагрузок и поиске индикаторов изменений природной среды для осуществления долгосрочного рекреационного мониторинга. В качестве модельного объекта для полевых работ вы-

на отдельных объектах в пределах ООПТ). В качестве модельной ООПТ для проведения работ на локальном уровне выбран Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник. На местном уровне моделирование осуществлено на примере Узон-Гейзерного района, вмещающего уникальные в мировом масштабе природные комплексы и предоставляющего возможности для многоаспектного изучения проблем управления природопользованием.

природных комплексов долины реки Гейзерной под воздействием антропогенных нагрузок, поиск индикаторов для долгосрочного рекреационного мониторинга. Отдельный блок полевых исследований посвящен детальным термометрическим и геоботаническим работам с целью выявления и разработки наиболее щадящих ландшафтно-индикационных методов долгосрочного мониторинга, в том числе с использованием данных дистанционного зондирования Земли сверхвысокого разрешения. Полученная всесторонняя информация о состоянии и динамике уникальных биосистем использована для создания модельной геоинформационной системы, направленной на обеспечение устойчивого развития охраняемой территории в процессе ее рекреационного использования.

брана территория Узон-Гейзерного района (Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник), предоставляющая возможности для исследования типичных и уникальных природных комплексов Камчатки, испытывающих различные по интенсивности и проявлениям (линейные и площадные) рекреационные воздействия. Работа имеет междисциплинарный характер и предполагает использование как традиционных методов физико-географических исследований, так и активное применение новейших аэрокосмических методов для пространственно-временного анализа и интерполяции полученных результатов.

Открытие долины реки Гейзерной

Местность под названием Кронаки была издавна заселена. Одним из первых русских естествоиспытателей, посетивших Кронаки, был С.П. Крашенинников. Именно ему мы обязаны первыми достоверными сведениями о природе Кронацкого заповедника, современную территорию которого он пересек в марте 1739 г. на собаках.

Официальной датой создания Кронацкого заповедника считают 1 ноября 1934 г. За свою историю заповедник несколько раз ликвидировали – в 1951 и 1961 гг. При этом заповедник каждый раз восстанавливали, включая в состав особо охраняемых природных территорий новые земли.

Открытие долины реки Гейзерной связано с именами научных сотрудников Кронацкого заповедника – геоморфолога Татьяны Ивановны Устиновой (1913–2009) и наблюдателя Анисифора Павловича Крупенина (1914–1990). В суровых условиях камчатской весны эти исследователи сделали одно из самых выдающихся открытий XX в.



Т.И. Устинова



А.П. Крупенин

«Отправились мы в июле 1941 г. опять вдвоем с Крупениным с одной вьючной лошастью, которая везла наше лагерное оборудование и немногочисленные припасы. Спуск с лошастью в глубокую долину без всякой тропы, сначала по снежнику, скрывающему обрыв, а потом по крутому склону, был по сути авантюрой...»

«Мы видели глубоко под собой долину, где в ряде мест взлетали фонтаны кипятка и клубы пара. Назвали ее Гейзерной... Обошли весь активный участок долины, описали все найденные гейзеры... Самый большой гейзер – Великан. Гейзер, бьющий из щели – Щель. Гейзер, у которого во время извержений вода бьет из трех отверстий – Тройной. Найденный нами весной – Первенец. Работали все светлое время суток, потрясенные красотой и величием необыкновенной долины»

Из воспоминаний Т.И. Устиновой



«Вдруг с противоположного берега из маленькой парящей площадки... ударила прямо в нас косо направленная струя кипятка в сопровождении клубов пара и страшного подземного грохота... Мы страшно перепугались... сидим и не знаем, что нас ждет... и вдруг извержение кипятка прекратилось... тут я опомнилась и завопила не своим голосом: «Гейзер!»»

Из воспоминаний Т.И. Устиновой



Во время войны из-за недостатка средств должность Т.И. Устиновой была сокращена. Вновь попасть в Долину ей удалось в 1944, 1979 и 1999 гг. Татьяна Ивановна ушла из жизни на 96-м году, 4 сентября 2009 г. Согласно последней воле исследовательницы, ее прах погребли на склоне реки Гейзерной.

Гейзер и новые горячие ключи на территории Кроноцкого заповедника

Гейзерами называются горячие источники особого типа, периодически вскипающие и выбрасывающие высоко в воздух струю горячей воды и пара. Некоторые из них отличаются правильной периодичностью действия, другие действуют нерегулярно. Гейзеры представляют сравнительно редкое явление. Наиболее известны гейзеры Иеллоустоунского парка в США. Кроме Северной Америки они имеются в Исландии, в Новой Зеландии, в Японии.

На Камчатке — единственной в СССР области действующих вулканов — гейзеры не были известны. На Паужетских ключах (бассейн реки Озерной на юго-западном побережье Камчатки) есть один источник типа гейзера, но он настолько незначителен (вода выбрасывается на высоту до 80 сантиметров), что может практически не приниматься в расчет. Большие гейзеры были некогда в Больших Банных ключах (в районе с. Начкии, Мильковского района), но в настоящее время они не действуют.

Находка действующего гейзера

на территории Кроноцкого заповедника интересна и нова для Камчатки и для Союза в целом.

14 апреля с. г. нам при досе быть в долине реки Шумной (Ольховой) вытекающей из кальдеры сопки Уз и В среднем и верхнем течении долины этой реки очень глубока, склоны ее не выше 500 метров. Она разрезает доли сопки Бахляничья и Узина.

Примерно в 30 километрах от устья Шумной нами обнаружено много выходов горячих ключей. Выходы эти расположены на двух длинны у реки и по склонам ее на различной высоте. Здесь же выходят многочисленные fumaroles.

В этом районе Шумная принимает слева приток — теплую речку, текущую из-под Бахляничья. Выше по долине этой теплой речки виднелись клубы пара. Обследовать ее у нас нехватило времени.

В нескольких метрах ниже устья теплой речки на левом берегу Шумной, на небольшой площадке, лишенной снега, расположены несколько горячих ключей, в числе которых и находится гейзер.

Грифон гейзера — место выхода горячей воды и пара — размером 1,5 X 0,75 метра и глубиной около 1,5 метра. Он окружен крупными каменными глыбами. При взрыве из гейзера с шумом бьет струя воды метров на 10 в высоту. Столб пара поднимается вверх не менее, чем на 50 метров. Канал, по которому выходит наружу вода, наклонен к реке под углом 45—50 градусов, вода бьет в этом направлении. Под землей в это время слышен глухой гул. Активная деятельность продолжается 5—7 минут.

После очередного взрыва вода в грифоне остается лишь на дне, он слегка парит, внутри него слышится шум, как будто работает мотор. Через 4 минуты после взрыва грифон начинает наполняться водой. Вода все время беспокойна, бурлит и выбрасывается вверх на высоту до 1 метра.

Вода, постепенно наполняя грифон, начинает переливаться через край, образуя горячий ручей, стекающий в Шумную. Вода бурлит все сильнее, выделяется все больше пара, и опять наступает взрыв. Время от извержения до извержения — 44—46 минут. По-видимому, гейзер отличается правильным режимом.

Всего нам удалось наблюдать 4 взрыва подряд.

Неблагоприятная погода 14 апреля и в последующие дни не дала нам возможности должным образом обследовать эту группу ключей и теплую речку. Возможно, что выше по ней есть еще гейзеры. Необходимо также выяснить, какие источники дают начало теплой реке. Очевидно, они должны быть весьма значительного дебита и высокой температуры.

Трудная доступность этого района делает изучение его нелегкой задачей. Заповедник предлагает послать для обследования верховьев реки Шумной несколько человек.

Т. Устинова,
научный сотрудник заповедника,
А. Крупенин,
старший наблюдатель.
Броноки.

Первая публикация о камчатских гейзерах, 1941 г.

ГЕЙЗЕРНЫЕ РАЙОНЫ МИРА



1 Йеллоустонский национальный парк, Вайоминг, США

2 МикаСпрингс, Орегон, США; вулкан Лассен и кальдера Лонг-Вальтс, Калифорния, США; Белоу, СлимбуотСпрингс и Грейт-ВойлингСпрингс (Великие Кипящие источники), Невада

3 Солтон-Сит, Калифорния

4 Араро, Коста-Рика и Исланд-де-лос-Эресерс, Мексика

5 Суэиль, Гватемала

6 АгуасКальентес, ПуэртаРей, Пулина,

Сайасайити и Сиколоке, Перу; Пуеудува и Суррири, Чили

7 Эль-Татио, Чили; Лагуна Колорада и Соль-де-Машыла, Боливия

8 Фурнаш, Азорские острова

9 Исландия

10 Айвалык, Турция

11 ВулканЕршик, Чад

12 Тондако, Эфиопия

13 Озеро Абай и озеро Лангано, Эфиопия

14 Озороборгорья и озеро Локатти, Кения

15 Бибитун, Капу, Дагидо, Гулу, Насун'Чуа, Петин'Чуа, Юзай, Янгбадин, Тибет, Китай

16 Чапуо, Сичуань, Китай

17 Баошань и Тенгшон, Юньнань, Китай

18 БанМуан'Чом, Па Пай и Пон'Хом, Таиланд;

Дави, Мьянма

19 Керинчи, Ламтун-Семанко, Пасаман и

Тапанули, Суматра, Индонезия; Цисолокс и

Паладаван, Ява, Индонезия

20 Бао-Банатт, Филиппины

21 Вулкан Махуи и Торанг, Сулавеси, Индонезия;

остров Банан, Индонезия

22 Букалетин-Алор, Индонезия

23 Пангалу, Коималу, Делди, Ямелит, острова

Нараж, Амбитт и Ямайр, Папуа – Новая Гвинея

24 Мбильвогала, Соломоновы острова

25 НамаиСпрингс, Фиджи

26 Северный остров, Новая Зеландия

27 Япония

28 Остров Шикотан и Паужетка, Россия

29 Долина гейзеров, Россия

30 Острова Канага и Униак, Аляска, США

Указаны районы с действующими и осматриваемыми гейзерами. Источник: Johnston, 2010. Проекция карты - Ван-дер-Гронтмена

В чем уникальность Долины гейзеров? В мире известно всего пять крупных гейзерных районов: Йеллоустоун (Вайоминг, США), Северный остров (Новая Зеландия), Долина (Исландия),

Эль-Татио (пустыня Атакама, Чили) и Долина гейзеров в России. Долина гейзеров при этом занимает второе место в мире по числу гейзеров (после Йеллоустонского парка).





Долина гейзеров крупным планом

Долина реки Гейзерной расположена на территории Кроноцкого заповедника, в 180 км северо-восточнее г. Петропавловска-Камчатского, среди вулканов, протянувшихся цепочкой вдоль восточного побережья Камчатского полуострова, в пределах так называемого Восточного вулканического пояса.

В переводе с ительменского название вулкана Кихпинич – Огненная река. Здесь, на юго-западных склонах вулкана берет начало река Гейзерная. В устьевой части ручья Гибельный находится участок, открытый в 1975 г. В.Л. Леоновым и В.С. Каляевым и известный сейчас как Долина смерти. Из-за высокой концентрации ядовитых газов (главным образом, сероводорода, углекислого газа и сероуглерода) здесь неоднократно фиксировались случаи гибели животных.

Вулкан Кихпинич и Долина смерти



Узон-Гейзерная вулcano-тектоническая депрессия и кальдера вулкана Узон

Одним из ярких элементов рельефа Кроноцкого заповедника являются вулcano-тектонические депрессии¹ и кальдеры². Кальдера вулкана Узон представляет собой чашеобразную котловину, дно которой находится на высоте 650–700 м, а наивысшая точка – пик Бараний – возвышается на 1 617 м над уровнем моря. Причиной формирования Узон-Гейзерной кальдеры явились мощные эксплозивные извержения, происходившие 80–40 тыс. лет назад, в верхнеплейстоценовое время, и сопровождавшиеся выбросом на поверхность огромного количества пирокластического материала, в результате чего произошло проседание поверхности. Сформированная депрессия в

первое время представляла собой изолированный водный бассейн. В результате заложения новейшей системы разломов, которое произошло в начале голоцена (около 9–12 тыс. лет назад), юго-восточный борт депрессии был разрушен и в нем образовался глубокий каньон. Озерный бассейн был спущен и по краям депрессии сформировались глубокие долины рек Шумной и Гейзерной. К середине голоцена (5–6 тыс. лет назад) река Гейзерная разрушила южный борт этого бассейна и приобрела современный облик крутостенного каньона, протягивающегося дугой вдоль восточного борта Узон-Гейзерной вулcano-тектонической депрессии.

¹ Вулcano-тектоническая депрессия – кольцевая, овальная или полигональная в плане структура обрушения, развивающаяся в связи с вулканическими процессами, но не связанная с деятельностью и эволюцией того или иного отдельного вулканического центра.

² Кальдера – обширная циркообразная котловина вулканического происхождения, часто с крутыми стенками и более или менее ровным дном, образованная после обрушения стенок кратера вулкана или в результате его катастрофического извержения. От кратера кальдера отличается особенностями формирования и большими размерами. Кальдеры достигают 10–20 км в поперечнике и нескольких сот метров в глубину.



Долина реки Гейзерной

Река Гейзерная, как и большинство рек Узон-Гейзерного района, многоводна, с сильным и быстрым течением. Она изобилует перекатами, водопадами и ограничена крутыми берегами. Ее общая протяженность от истока до места впадения в реку Шумную – 12 км. Воды реки согреваются потоками горячей воды, изливающейся при извержении многочисленных гейзеров и кипящих источников, потому река не замерзает зимой.

Долина реки Гейзерной считается вторым по величине скоплением гейзеров в мире; 42 гейзера имеют собственные имена. Крупнейшие из них были названы первооткрывательницей Долины – Т.И. Устиновой, остальные получили свои названия позже в ходе «народного творчества». Есть еще десятки безымянных карликовых гейзеров – их точного количества никто не знает, да и едва ли практически возможно пересчитать их все.



Гейзерный ансамбль «Витраж». Фото С.А. Краснощекова

Гейзерный комплекс «Витраж» – один из самых «густонаселенных» термопроявлениями участков Долины гейзеров. Крутой склон реки Гейзерной превращен гейзерами, источниками и термофильными водорослями в нечто исключительное по выразительности и красоте.

Ансамбль гейзеров (Фонтан, Новый Фонтан, Двойной, Непостоянный и др.) и пульсирующих источников создает не прерывающееся ни на секунду зрелище, за которым удобно наблюдать со специальной смотровой площадки.



Грязевой котел «Красный»

Большая часть гейзеров расположена в центральной части Долины и доступна туристам. Также в центральной части расположено множество источников, крупные водные и грязевые котлы – красные, зеленые, оранжевые, голубые...

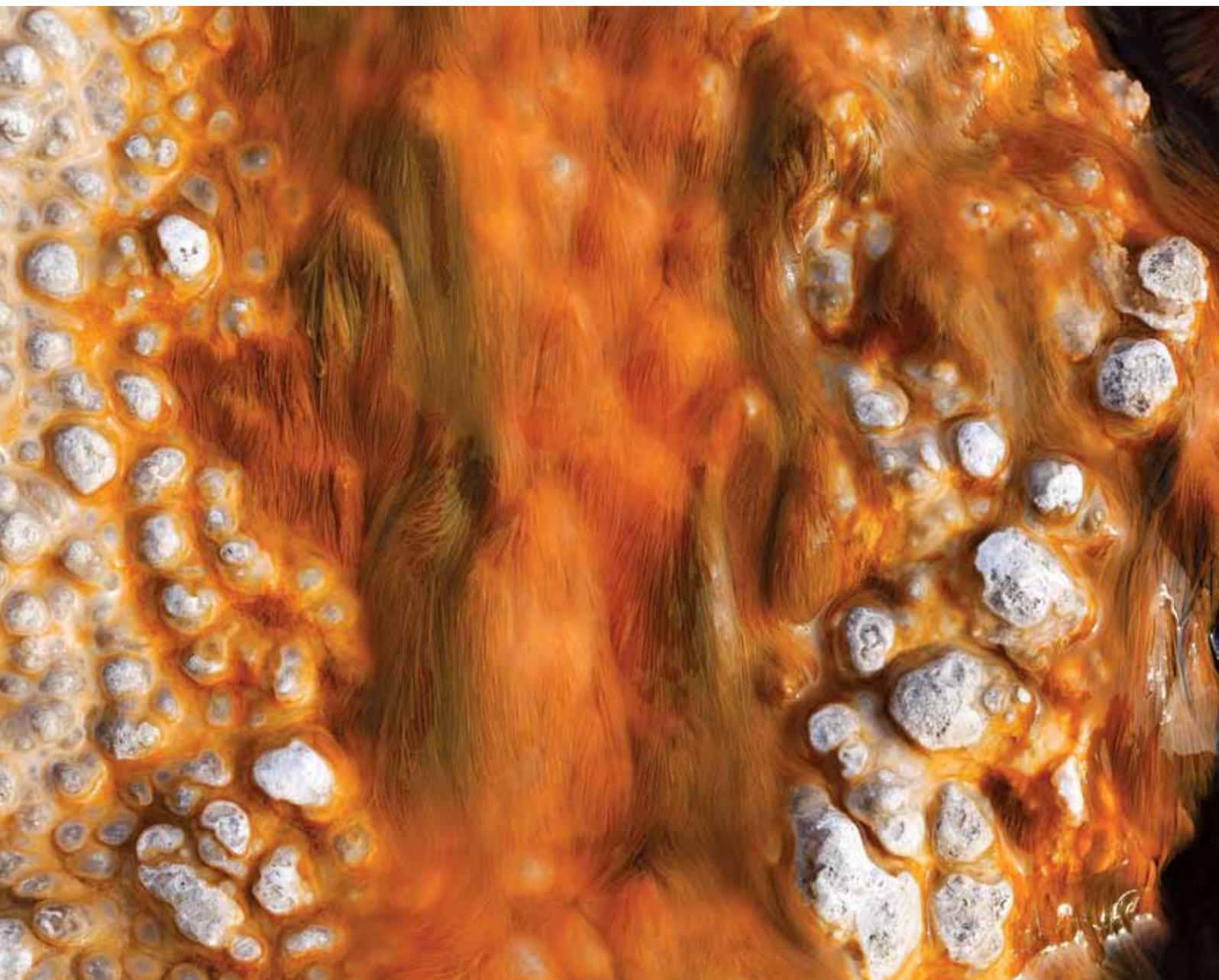
Гейзер – это кипящий источник, который периодически извергает горячую воду и пар. Главное отличие гейзера от обычного источника – периодические перерывы в работе, стадия полного покоя.



Гейзер Большой до схода оползня в 2007 г.



Гейзер Сахарный



Термофильные водоросли на гейзерите

Порода, отлагающаяся из субщелочных термальных вод с гейзерным режимом и состоящая в основном из опала, называется гейзеритом. Скорость отложения гейзеритов составляет около 1–2 мм в 10 лет. В зависимости от рельефа места выходов гейзеров и от режима их работы, вокруг жерл формируются постройки гейзерита в виде конусов, башен, столбов, покровов. Морфология поверхности таких гейзеритов весьма разнообразна и, как правило, уникальна для каждого гейзера. Зачастую именно особенности микроструктуры, цвета и морфологии гейзерных плащей определяют название гейзеров (Сахарный, Малахитовый Грот, Жемчужный и др.).

В химическом составе гейзерита основное место занимает кремний (Si). Всегда присутствуют алюминий (Al), железо (Fe), кальций (Ca), натрий (Na), магний (Mg), калий (K). Вода занимает до 6% вес., а потери при прокаливании, т.е. органика, – до 5.5% вес.



Гейзериты





Термальные местообитания, формирующиеся в окрестностях горячих ключей и отличающиеся от фоновых по изотерме +20 °С, существенно отличаются от окружающих территорий набором и сочетанием специфических вулканогенных факторов: особыми микроклиматическими условиями, газовым составом приземного слоя воздуха, специфическим геохимическим и температурным режимом почв и др. Данные факторы оказывают влияние на все компоненты природного комплекса Долины гейзеров.

В ландшафтном отношении территория долины реки Гейзерной представлена: 1) тектонической макродолиной, с фрагментами парковых каменноберезняков и поясами кустарников (ольховый и кедровый стланик) и высокотравных субальпийских лугов по склонам; 2) эрозионной долиной, обладающей сложной и дробной структурой, вмещающей уникальные термальные

природные комплексы с термофильной растительностью. Последняя, в свою очередь, характеризуется высокой мозаичностью и эндемичностью флоры. Здесь представлены разнообразные формы микро- и нанорельефа, уникальные термически преобразованные почвы (термоземы) с прослоями отложений всех цветов радуги.



Растущая среди парящих источников раскидистая береза Эрмана (*Betula ermanii*), возраст которой около 300 лет, – подлинное украшение Долины гейзеров. В апреле 1941 г. в окрестностях этого дерева располагался полевой лагерь первооткрывателей «Чуда России» Т.И. Устиновой и А.П. Крупенина.





В 2011 г. береза была удостоена статуса «Памятник живой природы». Необычное дерево ежегодно становится музеем для российских и зарубежных телеоператоров, фотографов и художников.





Любка камчатская

Из 58 охраняемых в заповеднике редких видов растений в долине реки Гейзерной зафиксировано 15: четыре вида внесены в Красную книгу России; один вид имеет мировое значение и включен в Красный список



Ужовник аляскинский

Международного Союза Охраны Природы (IUCN Red List); 10 из данных видов найдены непосредственно в пределах экскурсионной тропы.



Фимбристилис охотский

Особым многообразием редких видов обладают термофильные сообщества. 11 видов растений долины реки Гейзерной, внесенных в Красные книги различных уровней, произрастают в зонах воздействия термоминеральных источников, причем 7 видов из этого числа за пределами термальных местообитаний на Камчатке не встречаются, а три вида являются эндемичными.



Черда камчатская



Термальные экосистемы Долины гейзеров чрезвычайно важны для отдельных видов животных. Сильное влияние на локальное перераспределение животных в отдельные сезоны оказывает термальный фактор. Это связано, в частности, с более ранним началом и более поздним окончанием вегетации травянистых растений в окрестностях термальных полей и созданием благоприятных условий для питания растительноядных животных в периоды, когда в других районах отмечает-

ся дефицит кормов и даже еще не началась вегетация растений. Так, например, в мае – начале июня в Долине можно наблюдать до 16–18 бурых медведей на 1000 га территории. Часть зверей сюда привлекает ранняя вегетация растительности в окрестностях термальных площадок, для других Долина – удобный транзитный путь от берложных стаций к весенним, а для всех в целом – своеобразный «оазис покоя», запечатленный многолетним опытом.



Естественные термопроявления различного температурного режима являются местами обитания уникальных альгобактериальных сообществ и колоний сине-зеленых водорослей, обладающих способностью выживать в экстремальных условиях. Это древнейшие организмы Земли, заселившие водоемы, по крайней

мере, миллиард лет назад. Микроорганизмы и водоросли участвуют в формировании построек гейзерита, создают неповторимый облик каждого термопроявления, во многом обуславливая богатство цветовой гаммы и живописность термальных полей.

Всегда в движении

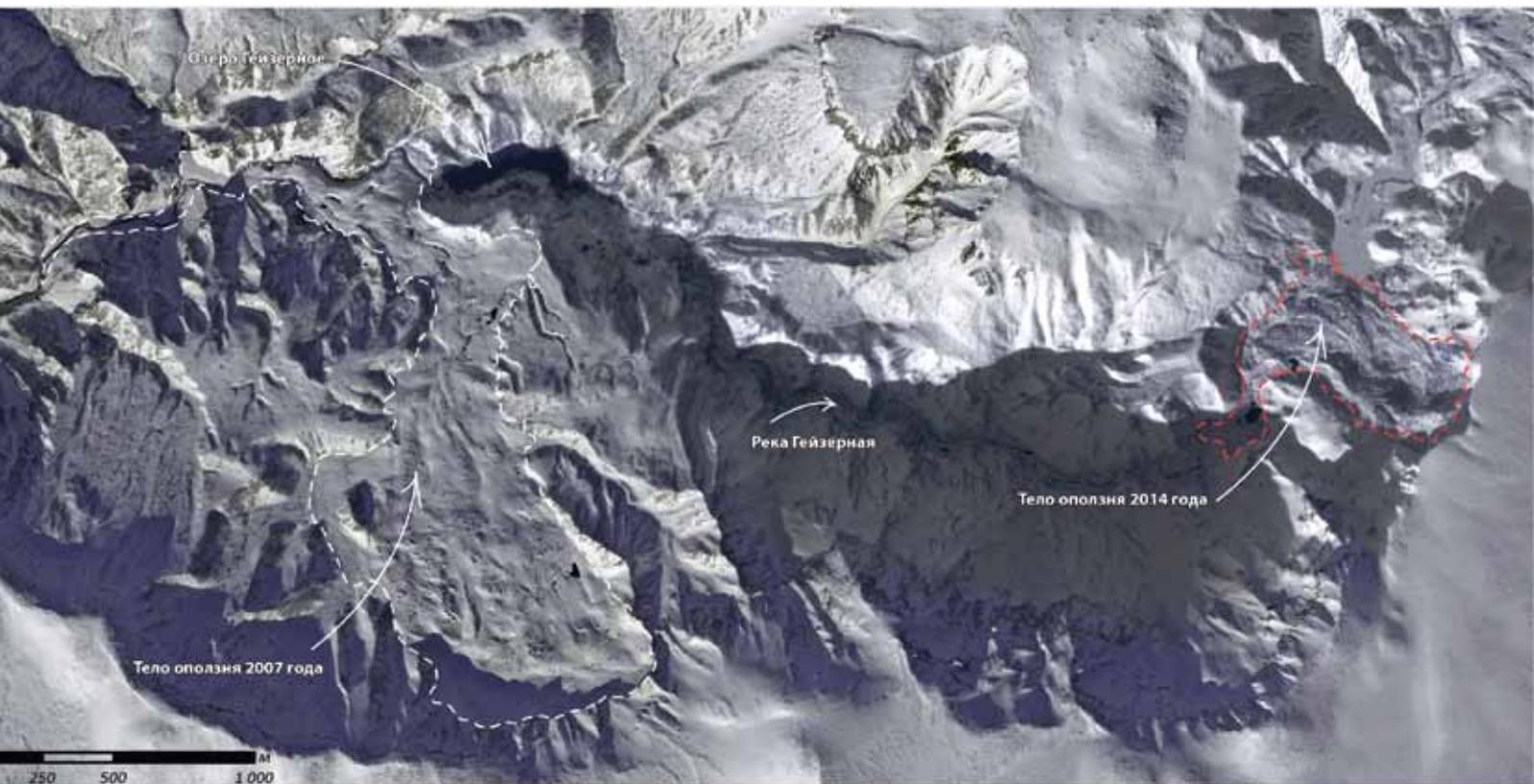
Долина реки Гейзерной – молодой, подвижный, динамично изменяющийся природный комплекс. Она постоянно изменяется, уничтожая многие источники, гейзеры и водотоки и даря жизнь новым объектам. За последние 10 лет значительных преобразований было как минимум два.

3 июня 2007 г. в результате обрушения крутых склонов в верховьях ручья Водопадного был сформирован сложный оползень, сопровождавшийся грязекаменным потоком. Сильно обводненная масса пород образовала типичный селевой поток из смеси воды, снега и глыб, который двигался со скоростью 35–40 км/ч, по пути вырывая деревья и кусты. Оползень и обломочная лавина

2007 г. протянулись на расстояние более 1.7 км при ширине 0.2–0.4 км; объем оползне-обломочного потока составил около 20 млн м³. Это один из крупнейших оползней в России.

Под отложениями оползня оказались водопады, ванны, гейзеры. Уничтожены либо значительно сократились местообитания многих видов насекомых; 21 гейзер оказался безвозвратно утерянным, изменили свой внешний вид и режим функционирования гейзеры Малый и Первенец. Гейзеры Большой, Гоша, Пятиминутка, Трамплинчик, Щель были кратковременно затоплены озером, но после снижения уровня воды вернулись к прежнему режиму.





4 января 2014 г. в долине реки Гейзерной произошел еще один оползень, сопровождаемый селевым грязекаменным потоком. Новый обвал произошел в среднем течении реки Гейзерной, в 3,5 км выше озера Гейзерного. Объем пород, обрушившихся и сползших с лавового потока сопки Желтой, был оценен примерно

в 2,5 млн м³, объем селевых масс, спустившихся ниже по долине реки Гейзерной, – примерно в 0,75 млн м³. В Центральной части Гейзерного поля, где грязекаменный поток промчался с огромной скоростью, изменилось состояние многих гейзеров и источников, расположенных близко к руслу.

Вид Долины реки Гейзерной до оползня, глубокая эрозионная долина с множеством термопроявлений.



В результате схода оползня 2007 г. и образовавшейся плотины, перегордившей реку Гейзерную, на месте глубокого ущелья с крутыми склонами образовалось живописное озеро Гейзерное с водой изумрудно-голубого цвета.

Особенностью озера была переменчивость температуры: в различных областях водоема она различалась и зависела от расстояния до затопленных гейзеров и источников.



Оползень 2014 г. привел к значительному уменьшению размеров озера за счет заполнения его селевой массой. Край озера отступил, обнажив песчано-илистое дно, на котором находятся многочисленные кипящие воронки и озерца.





Великан – некогда второй по величине гейзер в Долине. Высота фонтана составляла около 20 м, клубы пара поднимались на 300 м и выше! Извержение длилось около 2 минут. Вся масса воды низвергалась на площадку и, собираясь, бурным потоком устремлялась по склону в реку.



В 2007 г. гейзер оказался не тронутым природной стихией.



После схода оползня 2014 г. площадка гейзера Великан оказалась полностью перекрыта, а жерло – закумультивано (забито) селевыми массами. Теперь этот гейзер работает скорее в режиме пульсирующего источника с всплесками высотой около 1 м.

Извержения гейзера Жемчужный (высота - 5-6 м, период - 3 ч 40 мин) в виде фонтана с крупными каплями, разлетающимися веером, всегда привлекали туристов. Грифон гейзера представлял собой постройку из крупных обломков пород, сцементированных гейзеритом.



Сель 2014 г. полностью уничтожил постройку грифона, срезав ее, как наждаком. Осталась лишь узкая щель в коренных породах длиной около метра, из которой продолжают происходить извержения.





Хрупкая Долина гейзеров

С 1941 г., с первых же дней открытия, долина реки Гейзерной стала объектом пристального внимания краеведов, ученых, а вскоре и туристов со всего мира. В 1963 г. в заповеднике был организован плановый Всесоюзный туристический маршрут № 264 с посещением данного объекта.

Маршрут общей протяженностью около 160 км посещали пешие группы по 15–22 человек с июля по октябрь. Путешествие занимало около 10 дней. За 10-летний период по маршруту прошли около 15 тыс. туристов.



Туристическая база «Долина гейзеров» Всесоюзного маршрута № 264, Семячикский лиман, Кроноцкий заповедник, 1972 г.

Уже после первых лет функционирования маршрута в печати начали появляться статьи краевых экологов, обеспокоенных растущими масштабами негативных воздействий на природные комплексы. Функционирование маршрута стало серьезно угрожать сохранности уникальных объектов заповедника. В 1977 г. маршрут был закрыт. Тем не менее в Долину гейзеров приезжали участники совещаний и симпозиумов, ученые, научные экспедиции.



«У меня всегда болела душа за «мою» Гейзерную, за долину с крутыми склонами, сложенными глиной, размягченной выходами вулканических газов. На ней легко оставляет след прошедший человек...»

Т.И. Устинова

Одним из последствий неконтролируемого туризма в Долине стала деградация термофильных моховых сообществ. Обладая фактически нулевой устойчивостью к рекреационным воздействиям, даже при низких нагрузках они активно разрушаются, теряют аборигенные термофильные виды мхов и заселяются сорными видами растений. В этих случаях для их восстановления после ограничений рекреации на данном участке требуются десятилетия.

На маршруте в Долине гейзеров, 1980-е гг.





Уже через 6–7 лет функционирования Всесоюзного маршрута в долину реки Гейзерной масштабы негативных последствий туризма стали угрожать существованию отдельных объектов Узон-Гейзерного района Кроноцкого заповедника:

- Смотровые площадки и тропы на склонах вулкана Бурлящего, в кальдере вулкана Узон и в долине реки Гейзерной, где грунты сильно метаморфизированы фумарольной деятельностью до глин, в дождливые дни становились непроходимыми. Чтобы облегчить движение в таких местах, туристы всякий раз набивали новые тропы. В результате сеть троп на склонах образовала своеобразные водосборы, началась эрозия, местами в термальных и тундровых ландшафтах тропы превратились в глубокие овраги.

- Термофильные сообщества, вмещающие редкие и внесенные в Красную книгу виды растений, быстро синантропизировались за счет заселения «сорными» видами или полностью деградировали от прямого вытаптывания.

- Гейзеритовые плащи гейзеров Сахарного и Великана оказались практически полностью расхищенными на сувениры.

- Вокруг приютов в горах заметно сократились площади, занимаемые кедровым стлаником.



В конце 80-х гг. прошлого века Долина гейзеров была вновь открыта для посетителей, однако этому предшествовало решение ряда принципиальных вопросов, направленных на снижение негативных последствий туризма для природы заповедника. В первую очередь были определены принципы и регламент развития туризма в заповеднике, допустимые рекреационные нагрузки и посещаемость объектов в Долине. Влияние на микрорельеф, мелкие водотоки и почвенно-растительный покров было минимизировано путем направления потоков туристов по специальным экскурсионным тропам и смотровым площадкам, строительством настилов, спроектированных с учетом рекреационной устойчивости природных комплексов, допустимого влияния и ограничений антропогенного воздействия на экосистемы заповедника.



Каждый год в мае-июне в долину реки Гейзерной спускаются десятки медведей в поисках первой пищи или просто укромного места для отдыха. Чтобы сни-

зить беспокойство животных, устанавливается период ограниченного доступа на территорию – так называемый «месячник тишины».





Заключение

Долина реки Гейзерной – это уникальная природная лаборатория под открытым небом. Она каждый год привлекает специалистов разного профиля: экологов, географов, геологов, сейсмологов, вулканологов, гидрологов, биологов-териологов, орнитологов, энтомологов, микробиологов, ботаников и геоботаников, почвоведов и многих других. Каждый год десятки ученых и экспедиционных отрядов изучают естественный ход явлений и процессов, протекающих в природном комплексе Долины, разнообразие растительного и животного мира и влияние антропогенных факторов на экосистему. В последние годы к исследованиям подключаются экономисты, которые вместе с экологами, географами и биологами проводят экономическую оценку уникального природного объекта и его экосистемных услуг – ценности для местного населения, региона и человечества. За последние 5 лет в долине реки Гейзерной осуществляли исследования 14 научно-исследовательских учреждений России.

Основным условием проведения исследований является невмешательство в естественные процессы, поэтому учеными активно применяются современные технические средства: космические снимки высокого разрешения, логгеры, дистанционные датчики, фотоловушки и др.



Более трех тысяч экскурсантов посещают маршрут «Гейзеры Кроноцкого заповедника» каждый год.



Уникальная долина вдохновляет на шедевры художников, кинорежиссеров, фотографов. Сцены, снятые в кипящей долине, вошли в легендарные отечественные фильмы «Земля Санникова», «Дайте жалобную книгу» и в зарубежную документальную киноленту «Земля медве-

дей». В 2011 г. четыре камчатских художника приняли участие в проекте «Четыре мольберта – четыре легенды».

На картинах ожили летние и осенние пейзажи ущелья реки Гейзерной, написанные в разной технике, в соответствии с душевным настроем и видением авторов картин.



Долина, как и вся Камчатка, сформировалась в условиях активной вулканической деятельности, под действием мощных природных сил: воды и огня. Эти силы и

сейчас меняют ее облик. Однако Долина гейзеров – не просто уникальный гидротермальный комплекс со сложными взаимосвязями между его составляющими. Это



легкоранимая экосистема, и самой мощной силой, перед которой она совершенно беззащитна, является человек. Природный комплекс до сих пор восстанавливается от

последствий неконтролируемого туризма и антропогенного вмешательства в периоды ликвидации Кроноцкого заповедника.



Авторы надеются, что смогли передать читателям новые знания, полученные во время экспедиций в Долину

реки Гейзерной, а также часть возникшей и непреходящей любви и привязанности к этому уникальному объ-



екту природного наследия нашей страны, и что это путешествие по страницам альбома позволило по-новому

взглянуть на экосистему долины реки Гейзерной – могучую, многообразную, но хрупкую и легкоранимую.